

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA  
EKONOMICKÁ FAKULTA

KATEDRA ÚČETNICTVÍ

Náklady bytových družstev

Housing Cooperative Expenses

Student:

Nikola Trebichalská

Vedoucí bakalářské práce:

prof. Ing. Šebestíková Viola, CSc.

Ostrava 2016

## Zadání bakalářské práce

Student: **Nikola Trebichalská**  
Studijní program: B6208 Ekonomika a management  
Studijní obor: 6202R049 Účetnictví a daně  
Téma: **Náklady bytových družstev**  
**Housing Cooperatives Expenses**  
Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

1. Úvod
  2. Struktura nákladů
  3. Analýza vybraných položek
  4. Praktická aplikace
  5. Závěr
- Seznam použité literatury  
Seznam zkratk  
Prohlášení o využití výsledků bakalářské práce  
Seznam příloh  
Přílohy

Seznam doporučené odborné literatury:


DUREC, Martin a Marta NEPLECHOVÁ. *Účetní a daňová problematika bytových družstev a společenství vlastníků od A do Z*. Olomouc: ANAG, 2014. 360 s. ISBN 978-80-7263-899-4.  
JOSKOVÁ, Lucie a Pavel PRAVDA. *Zákon o obchodních korporacích*. Praha: Grada Publishing, 2014. 96 s. ISBN 978-80-247-4834-4.  
PRAŽÁK, Zbyněk. *Bytové spoluvlastnictví. Komentář k § 1158–1222 nového občanského zákoníku a k zákonu č. 67/2013 Sb.* Praha: Leges, 2014. 256 s. ISBN 978-80-7502-025-3.

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **prof. Ing. Viola Šebestíková, CSc.**

Datum zadání: 20.11.2015

Datum odevzdání: 06.05.2016



Ing. Jana Hakalová, Ph.D.  
vedoucí katedry



prof. Dr. Ing. Dana Dluhošová  
děkanka fakulty

## Prohlášení

Prohlašuji, že jsem celou práci, včetně příloh, vypracovala samostatně s využitím uvedených zdrojů.

V Ostravě dne 6.5.2016



Nikola Trebichalská

# Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Struktura nákladů</b>	<b>8</b>
2.1	Bytové družstvo	8
2.1.1	Typy bytových družstev	9
2.2	Družstevní fondy	9
2.3	Nová zelená úsporám	10
2.4	Náklady	10
2.4.1	Náklady na opravy a údržbu bytu a domu	11
2.4.2	Náklady na správu domu – provozní náklady	11
2.4.3	Náklady na energie	11
2.4.4	Osobní náklady	11
2.4.5	Pojištění domu	11
2.4.6	Odpisy	12
2.4.7	Daň z nemovitých věcí	12
2.4.8	Ostatní provozní náklady	12
2.4.9	Finanční náklady	12
<b>3</b>	<b>Analýza vybraných položek</b>	<b>13</b>
3.1	Provozní náklady	13
3.2	Teplo - měření tepla	14
3.2.1	Pojem „měření tepla“	14
3.2.2	Jak se měří teplo?	15
3.2.3	Proč by se mělo v bytech/domech měřit teplo?	16
3.2.4	Měření tepla v domech	18
3.2.5	Která metoda je spravedlivější?	19
3.2.6	Způsoby realizace jednotlivých metod měření tepla v domech	24
3.2.7	...a lze měřením tepla ušetřit?	28
3.2.8	Novela zákona o měřících tepla, chladu a teplé vody	29
3.2.9	Druhy měřičů	30
3.2.10	Termostatické ventily	30
3.2.11	Programovatelné termostatické hlavice	31
3.2.12	Rozdíly u zatepleného a nezatepleného domu pomocí termokamery	32
<b>4</b>	<b>Praktická aplikace</b>	<b>34</b>
4.1	Pravidla pro rozúčtování tepla od roku 2016	34
4.2	Spolupráce se společností SOFTLINK s. r. o.	35
4.3	Porovnání výpočtu RTN a DS	36
4.4	Algoritmus výpočtu denostupňové metody	38
4.5	Dotazník a jeho vyhodnocení	40
<b>5</b>	<b>Závěr</b>	<b>43</b>
	<b>Seznam použité literatury</b>	<b>44</b>

<b>Seznam zkratek.....</b>	<b>46</b>
----------------------------	-----------

**Prohlášení o využití výsledků bakalářské práce**

**Seznam příloh**

**Přílohy**

# 1 Úvod

Cílem mé práce je proniknout do podstaty nákladů bytových družstev, konkrétně se chci podívat na teplo, jelikož je to velmi důležitá část nákladů.

Tématem mé bakalářské práce jsou náklady bytových družstev. Zaměřím se tedy na náklady, které vznikají v bytovém družstvu. Vybrala jsem si toto téma proto, že jsem sama členem bytového družstva a chtěla jsem blíže poznat, jak funguje jeho podstata a jaké náklady se v něm vyskytují.

Práci rozdělím do tří kapitol, z toho budou první dvě kapitoly teoretické a poslední část bakalářské práce bude praktická.

V první kapitole se podívám na to, co je to bytové družstvo, jaké tvoří fondy a jak se dá využít program Nová zelená úsporám. Také se široce podívám na náklady bytového družstva.

V druhé kapitole teoretické části se podívám na provozní náklady a konkrétně se zaměřím velmi podrobně na teplo, jelikož se domnívám, že je to velkou nákladovou položkou, kterou lze, samozřejmě v závislosti na majitelích bytů, ovlivňovat. Vysvětlím, jak se teplo měří a proč je důležité ho v bytě sledovat. Podívám se na různé metody měření tepla v bytě, vysvětlím, co jsou to termostatické ventily a co všechno už dnes umí.

V poslední kapitole se již budu věnovat praktické části, kde bude hlavním tématem dotazník, který se zabývá chováním majitelů bytů při používání indikátorů měření na radiátorech. Zjišťuji například, jak lidé manipulují s radiátory, zda je vypínají při odchodu do zaměstnání a zda souhlasí s namontováním indikátorů měření tepla. V této části bakalářské práce se také podívám na rozdíl měření tepla na radiátorech a měření na indikátorech, které jsou umístěny na stěnách v místnostech. Pokusím se vysvětlit algoritmus výpočtu denostupňové metody a představím nové pravidla pro rozúčtování tepla od letošního roku 2016.

V teoretické části bakalářské práce je použita metoda teoretického vymezení základních pojmů a metoda popisu. V praktické části je uplatněna metoda praktické aplikace, která slouží pro zpracování získaných informací. Získané informace se v praktické části porovnávají metodou komparace a veškeré poznatky jsou shrnuty

pomocí metody syntézy. V celé bakalářské práci je využita metoda postupu, kde se postupuje od obecných pojmů k těm složitějším.

## 2 Struktura nákladů

V této kapitole si představíme, co je to bytové družstvo, jaké typy bytových družstev vůbec máme. Dále probereme, jaké družstevní fondy se si bytová družstva pravidelně tvoří a jak funguje program Nová zelená úsporám. V závěru této kapitoly si rozebereme náklady, které se týkají bytových družstev.

### 2.1 Bytové družstvo

Právní postavení družstev je od 1. 1. 2014 postaveno na novém zákoně č. 90/2012 Sb., o obchodních společnostech a družstev (dále jen ZOK), uváděného pod zkráceným názvem zákon o obchodních korporacích. Do tohoto zákona byla zahrnuta velká část ustanovení zrušeného obchodního zákoníku. Z pohledu bytové problematiky družstev je však zákon o obchodních korporacích ve svých ustanoveních mnohem sdílnější.

Družstvům je věnována Hlava VI ZOK. Obsahuje v první řadě základní ustanovení § 552 odst. 1 obecně charakterizující tuto právnickou osobu:

*Družstvo je společenství neuzavřeného počtu osob, které je založeno za účelem vzájemné podpory svých členů nebo třetích osob, případně za účelem podnikání.*

Díl 2 Hlavy VI ZOK je věnován bytovým družstvům s tím, že podle § 727 platí: „Bytové družstvo může být založeno jen za účelem zajišťování bytových potřeb svých členů.“ Na rozdíl od jiných družstev zabývajících se podnikáním, bytové družstvo „může ze podmínek stanovených tímto zákonem provozovat i jinou činnost, pokud tím neohrozí uspokojování bytových potřeb svých členů a tato činnost má ve vztahu k jeho činnosti pouze doplňkový nebo vedlejší charakter.“

Mezi bytovým družstvem – právnickou osobou jako pronajímatelem družstevních bytů a členy bytového družstva užívajících družstevní byt je stále nájemní vztah (právo na uzavření smlouvy o nájmu družstevního bytu musí být uvedeno ve stanovách – viz § 731 ZOK). Zákon o obchodních korporacích odkazuje pro nájem družstevního bytu na ustanovení občanského zákoníku upravující nájem bytu a nebytového prostoru (§ 2235 až § 2301 NOZ). Stanovy bytových družstev mají na rozdíl od jiných typů družstev podle zákona o obchodních korporacích výraznější specifické znaky. (Neplechová, Durec, 2014)



### 2.1.1 Typy bytových družstev

- a) Bytové družstvo vzniklé za účelem koupě bytového domu od původního vlastníka, kterým byla obvykle obec, město, městská část či podnik;
- b) Bytové družstvo, které vlastní byty pořízené podle předpisů o financování družstevní bytové výstavby, tj. na jejichž výstavbu dostalo od státu příspěvek a dlouhodobý zvýhodněný úvěr;
- c) Bytové družstvo označované podle dřívějších předpisů jako lidové bytové družstvo vlastní byty v nájmu členů i nečlenů v domech postavených obvykle už před 2. světovou válkou. (Haráková, 2009)

## 2.2 Družstevní fondy

Vzhledem k tomu, že v dnešní době, kdy bytová družstva již nejsou povinna žádné fondy vytvářet, je výhradní věcí každého jednotlivého bytového družstva, jestli bude i nadále fondy vytvářet či nikoliv.

Bytová družstva pravidelně vytvářejí následující fondy:

- a) fond základních členských vkladů;
- b) fond členských podílů. Používá se na financování investičních výdajů spojených s družstevní komplexní bytovou výstavbou, technickým zhodnocením budovy nebo domu nebo s pořízením (zastavěného a popř. i souvisejícího) pozemku příslušejícího k družstevní budově nebo domů;
- c) fond dodatečných členských vkladů;
- d) (základní) fond bytového hospodářství (často se označoval jako statutární fond bytového hospodářství);
- e) (základní) fond družstevní komplexní bytové výstavby. Fond se tvoří z poskytnutých státních příspěvků na družstevní komplexní bytovou výstavbu, z příspěvků fyzických a právnických osob sdružených na družstevní výstavbu komerčních nebytových prostorů, splátkami investičních úvěrů poskytnutých na DKBV a popř. převodem disponibilních zdrojů z doplňkového fondu družstevní výstavby (byl-li v konkrétním bytovém družstvu zřízen);
- f) sociální fond. Vytváří se za účelem financování sociálních potřeb zaměstnanců. Zdrojem fondu jsou příděly ze zisku střediska ostatního hospodářství;

- g) fond odměn. Tvoří se ze zisku střediska ostatního hospodářství v rozsahu, v jakém členská schůze bytového družstva schválí odměny pro členy orgánů bytového družstva;
- h) DZOI. Dříve se používaly pojmy fond družstevního bydlení nebo fond na financování údržby a investic. V běžné mluvě členů bytových družstev se používá lidový výraz fond oprav. (Dvořák, 2009)

## **2.3 Nová zelená úsporám**

Role a účast státu je v této oblasti velmi důležitá, stát se snaží podporovat mimo jiné i stavební úpravy, za kterou se považuje též zateplení pláště stavby. Je možné si od základu daně odečíst úroky z hypotečního úvěru, což je vlastně také podpora státu.

Již několik let probíhá program ministerstva životního prostředí s názvem „Zelená úsporám“, nyní „Nová zelená úsporám“. Podstatou tohoto programu je poskytovat dotace na různé opravy, výměny a instalace v domech, konkrétně pro bytové domy jde o dotace na zateplení obálky budov, na výměnu neekologického zdroje tepla za efektivní ekologicky šetrné zdroje, na výměnu elektronického vytápění za systémy s tepelným čerpadlem, na instalaci solárních termických systémů a na instalaci systémů nuceného větrání se zpětným získáváním tepla z odpadního vzduchu. Poslední program, který dotace poskytoval, běžel v loňském roce. Žádosti mohli podávat fyzické osoby podnikající i nepodnikající, společenství vlastníků jednotek, bytová družstva, města a obce a případně další právnické osoby. Celková výše dotace na jednu žádost byla omezena na maximálně 20 % řádně doložených způsobilých výdajů a nejvýše mohl jeden žadatel získat 10 milionů korun. ([www.novazelenausporam.cz](http://www.novazelenausporam.cz))

## **2.4 Náklady**

Pro stanovení nájemného (a případně záloh na nájemné), které je hlavním zdrojem úhrady nákladů na správu domu a pozemku, je podstatné stanovení rozpočtu nákladů.

### **2.4.1 Náklady na opravy a údržbu bytu a domu**

Vlastník domu by měl pro každé účetní období na základě posouzení skutečného stavu domu propočítat předpokládané náklady na opravy i finanční náklady na běžnou údržbu. Tato rozpočtovaná potřeba finančních prostředků bude jako součást podkladů pro výpočet nájemného pro příslušné účetní období. V praxi je mnohdy obtížné rozlišit pojmy „oprava“ a „údržba“. Údržba představuje pravidelné vynakládání nákladů, kdežto oprava je jednorázová potřeba nebo dlouhodobě připravovaná akce. Je nutné k tomu takto přistupovat při rozpočtování nákladů.

Potřebné zdroje na opravy je možno získat:

- a) tvorbou rezerv na opravy účtované do nákladů. Budeme se zabývat pouze rezervami ostatními, jejíž podstatou je shromažďování finančních prostředků a jejich následným použitím na financování většinou velmi nákladných záležitostí, např. opravy střechy, výměna stoupaček apod.;
- b) účtováním dlouhodobých záloh na opravy, které v praxi nesprávně nazýváme „skládání do fondu oprav“. Z hlediska účetní správnosti je tento účet zahrnut v cizích zdrojích, avšak jako cizí zdroj se úplně nechová. V podstatě jde o zálohu na nájemné, což je vlastně zdrojem úhrady nákladů, které nastanou až v budoucnu.

### **2.4.2 Náklady na správu domu – provozní náklady**

Tyto náklady představují náklady režijního charakteru, např. úhradu za vedení účetnictví, úhradu osobních nákladů, odměny statutárnímu orgánu, a další výdaje jako kolky, poštovné apod.;

### **2.4.3 Náklady na energie**

Pod těmito náklady si můžeme představit náklady na teplo a teplé vody v bytových družstvech;

### **2.4.4 Osobní náklady**

Odměny členům statutárního orgánu představují mzdový náklad bytového družstva;

### **2.4.5 Pojištění domu**

Pojištění domu je nezbytnou nákladovou položkou. Stavby se pojišťují zejména pro případ zničení nebo poškození z titulu havárií domovních zařízení či poškození nebo zničení živelnou pohromou;

#### **2.4.6 Odpisy**

Zákon o účetnictví stanoví všem účetním jednotkám povinnost účetně odepisovat dlouhodobý hmotný majetek (v tomto případě bytový dům jakožto nemovitou věc). Vyhláška č. 500/2002 Sb., prováděcí předpis k zákonu o účetnictví, dává možnost vlastníkům bytových domů neuplatňovat účetní odpisy v souladu se zněním § 56 odst. 7 druhé věty;

#### **2.4.7 Daň z nemovitých věcí**

Tato daň je rovněž položkou, kterou hradí vlastník domu ve smyslu platných předpisů (zákon č. 338/1992 Sb., o dani z nemovitých věcí, ve znění pozdějších předpisů). Je nutné s touto položkou také počítat v rozpočtu pro stanovení výše nájemného;

#### **2.4.8 Ostatní provozní náklady**

Jedná se o položky režijního charakteru, tj. poplatky za telefon, spotřebu nakoupeného materiálu, právní porady a nájemné sálu pro členskou schůzi;

#### **2.4.9 Finanční náklady**

Finanční náklady představují především bankovní poplatky a úroky z úvěrového účtu. (Nepleichová, Durec, 2014)

### 3 Analýza vybraných položek

V této kapitole rozebereme zběžně provozní náklady a poté se opravdu velmi důkladně podíváme na teplo, řekneme si, co to vůbec teplo je, jak se měří, zda je důležité a potřebné teplo v domácnostech měřit a jakými prostředky to zvládneme. Porovnáme metody měření tepla v domech, představíme si, na jakém principu fungují termostatické ventily i programovatelné termostatické hlavice. A v závěru této kapitoly si na obrázku ukážeme rozdíly u zatepleného a nezatepleného domu pomocí termokamery.

#### 3.1 Provozní náklady

Do této skupiny nákladů zahrnujeme spotřebované nákupy, které zaznamenáváme na účtové skupině 50, kde účtujeme především spotřebu materiálu a spotřebu energie a paliva (např. pro výrobu tepla a teplé užitkové vody) – touto spotřebou se budu detailně zabývat v další části této kapitoly, jelikož jde o velmi významnou položku, kterou bych ráda v této práci rozebrala podrobněji.

Účtová skupina 51 se zabývá službami a zahrnuje syntetické účty pro náklady na externí služby od dodavatelů týkající se např. oprav a udržování, cestovného, nájemného z pozemků, drobného hmotného majetku účtovaného jako zásoby.

V osobních nákladech, účtovaných v účtové skupině 52, jsou obsaženy syntetické účty pro náklady charakteru mezd a odměn, sociálního a zdravotního pojištění. Účtujeme zde částky mezd, z dohod o provedení práce a z dohod o pracovní činnosti. Jde tedy o nároky fyzických osob na základě pracovněprávních vztahů. V praxi se doporučuje účtování odměn členů statutárních orgánů na zvláštním syntetickém účtu v této účtové skupině. Tyto odměny totiž nevycházejí z pracovněprávního vztahu, v tomto případě se jedná o odměny za výkon funkce na základě smlouvy o výkonu funkce (více v zákonu o obchodních korporacích).

Účtová skupina 53 se týká daní a poplatků, které zde účtuje daňový poplatník. Je doporučeno, aby se účtovalo na samostatných syntetických účtech o silniční dani, dani z nemovitosti včetně doměrků těchto daní a také o dani z převodu nemovitých věcí v případě, že je poplatníkem účetní jednotka (bytové družstvo, s. r. o.).

Ve skupině jiných provozních nákladů (účtová skupina 54) jsou syntetické účty ostatních nákladů, které jsou zahrnovány do provozních nákladů a které nejsou účtovány v předchozích účtových skupinách, např. Zůstatková cena prodaného dlouhodobého hmotného a nehmotného majetku, cena prodaného materiálu, ale také pokuty a penále placené účetní jednotkou, a to bez ohledu na to, zda byly zaplacený či nikoliv (účtováno o předpisu), úroky z prodlení, také manka a škody na majetku či odpis nedobytné pohledávky.

Název účtové skupiny 55 – odpisy, rezervy, komplexní náklady příštích období a opravné položky provozních nákladů svědčí o tom, že se na účtech v této účtové skupině účtují odpisy dlouhodobého nehmotného a hmotného majetku (v případech, kdy se bytové družstvo a s. r. o. rozhodlo tento majetek odpisovat), tvorba rezerv (účetních i zákonných).

## 3.2 Teplo - měření tepla

### 3.2.1 Pojem „měření tepla“

Většině z nás se pod tímto pojmem vybaví hodina fyziky, definice a texty k učení, někomu se možná vybaví zvláštní kádinky s teploměry, pomocí kterých se experimentálně ověřovala kalorimetrická rovnice.

Avšak my se budeme věnovat jedné aplikaci této části fyziky, a to problematice měření tepla v domech a bytech, za použití interních materiálů za laskavého svolení společnosti SOFTLINK s. r. o. jsem této problematice nahlédla více pod pokličku.

A co je to teplo? Trochu zjednodušená definice praví, že teplo je část vnitřní energie soustavy (tělesa, hmotného objektu...), kterou soustava přijme při styku s jinou soustavou, aniž by přitom docházelo ke konání práce. Dodání/odebrání tepla tělesu se projeví změnou jeho teploty.

Množství tepla dodaného (odebraného) tělesu je určeno kalorimetrickou rovnicí:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T \quad \text{kde: } m \dots\dots \text{ hmotnost tělesa} \quad (3.2.1.1)$$

$c \dots\dots$  měrná tepelná kapacita tělesa

$\Delta T \dots$  rozdíl teplot

Fyziky tato definice možná úplně neuspokojí, ale ti určitě přesně vědí, co to teplo vlastně je. Pro nás laiky to znamená, že teplo je druh energie, který se navenek

projevuje teplotou. Když tělesu (soustavě těles) dodáme tepelnou energii, jeho teplota se zvýší, a naopak. Když to aplikujeme na domy a byty, je to totéž - když dodáme do bytu tepelnou energii, teplota v bytě se zvýší.

### 3.2.2 Jak se měří teplo?

Množství specifického druhu energie v soustavě (kupříkladu v bytě) se přímou metodou měřit příliš nedá. V hodinách fyziky nám tuto energii názorně přibližovali jako "energie kmitání" částic hmoty (čím více kmitají, tím větší energie). Měřítkem tohoto "kmitání" je teplota, ale jsou zde drobné komplikace: různě hmotná tělesa ze stejného materiálu mají různý počet těchto "kmitajících" atomů (a tudíž různé množství tepla) a naopak, stejně hmotná tělesa z různého druhu materiálu mají při stejné teplotě v sobě obsažené různě velké energie. Toto je fakticky vyjádřenou výše uvedenou kalorimetrickou rovnicí. Když chceme zjistit množství tepla předmětu, musíme brát do úvahy všechny proměnné a parametry rovnice - jeho teplotu, hmotnost i materiál.

A co uděláme, když chceme teoreticky zjistit, jaké je množství tepla v soustavě, která se skládá z tisíce různých předmětů? Bohužel, není vyhnutí, rovnice je zákon fyzikální, tudíž nepřekročitelný. Takže nezbyvá než rozebrat soustavu na jednotlivé předměty, u každého z nich zjistit zvlášť a výsledek sečíst.

Jsou zde však jisté polehčující okolnosti:

a) Často nás nezajímá množství tepla obsaženého v soustavě, ale množství tepla dodaného soustavě (protože v dnešním světě se obvykle neplatí se za to, co máte, ale za to, co si kupujete). Toto nám otevírá dvě nové cesty:

- dodání tepla soustavě je vlastně předání tepla z tělesa na těleso (nebo ze soustavy na soustavu), při které se přijímající soustava ohřeje, předávající soustava ochladí. Předané teplo je rovné teplu přijatému, takže si můžeme zvolit, podle které soustavy budeme velikost předaného/přijátého tepla počítat. Pokud třeba ohříváme cokoli složitého pomocí horké vody, stačí nám vědět, kolik té vody bylo a o kolik se zchladila. Voda je "jednoduchý" předmět, její měrná tepelná kapacita je notoricky známá a její hmotnost snadno odvodíme z objemu.

- můžeme se pokusit měřit množství předaného tepla podle "tepelného toku". Je to obdoba toho, jako když množství dodané vody z cisterny do bazénu nezjišťujeme přímo (kolik přibylo do bazénu, nebo kolik ubylo z cisterny), ale

nepřímou metodou dle toku. Víme, jaký je průtok hadicí, kterou voda do bazénu teče, víme, jak dlouho voda do bazénu tekla, pronásobíme a máme výsledek. Pokud máme zmapované metody, jak se teplo z tělesa na těleso (nebo z tělesa do soustavy) šíří, dokážeme vypočítat množství předaného tepla i touto metodou.

b) Tepelnou kapacitu soustavy si můžeme experimentálně změřit tak, že ji dodáme nějaké známé množství tepla (změřené třeba metodou a)) a zjistíme, o kolik se ohřála. Pak si spočítáme, kolik je třeba tepla na ohřátí o stupeň a naopak, podle toho, o kolik stupňů se soustava ohřeje, víme, kolik tepla dostala;

c) Někdy nepotřebujeme ani množství tepla vědět, stačí nám vědět, v jakém poměru bylo teplo mezi soustavami distribuováno. Toto je typická situace u rozpočítání nákladů na dodávky tepla v domě a budeme se této problematice blíže věnovat v další části. Pokud si navíc pomůžeme předpokladem, že měrné tepelné kapacity všech zainteresovaných soustav jsou si podobné, stačí nám dát do poměru teploty a hmotnosti nebo jen teploty (pokud i velikosti soustav jsou si podobné). Příklad: máme-li dva stejně velké byty, které jsou víceméně stejně vybavené (stěny, vzduch, trocha nábytku), můžeme předpokládat, že když se v obou bytech zvýší teplota o jeden stupeň, dostaly zhruba stejnou dávku tepelné energie.

Po tomto shrnutí teorie se můžeme začít věnovat problematice, která nás nejvíce zajímá - měření tepla v domech a bytech. Ještě nás možná zajímá jedna věc - proč se vlastně touto otázkou chceme zabývat?

### **3.2.3 Proč by se mělo v bytech/domech měřit teplo?**

Odpověď na tuto otázku vyplývá z jednoduchého faktu, podobně jako za jiné druhy energie, i za tepelnou energii se platí. V praxi se tepelná energie dodává do domu v těchto formách:

a) dodávka tepla na vytápění domu ve formě ohřátého média (vody, páry...) z teplárny (kotelny);

b) dodávka teplé užitkové vody z teplárny (kotelny);

c) dodávka plynu, který se v domě spaluje za účelem získání tepla;

d) dodávka elektřiny, která se v domě mění na teplo;

e) dodávka fosilních paliv, ze kterých se spalováním získává teplo.



Do jednotlivých bytů v bytovém domě se tepelná energie technicky dodává v podstatě ve stejných formách s tím, že typickou formou přímé dodávky tepla na vyhřívání bytu je cirkulace ohřáté vody v radiátorech.

První dvě formy (teplo, teplá voda), kde předmětem dodávky je přímo tepelná energie, si označme jako přímé dodávky tepla. Ostatní formy si označme jako nepřímé dodávky tepla.

Ve většině českých bytových domů starší generace ("paneláků") se při zajištění přímé dodávky tepla do bytů setkáváme s jedním z těchto dvou dodavatelsko-odběratelských modelů:

a) externí dodavatel (teplárna) prodává teplo majiteli bytového domu (komplexu) vcelku. Rozpočítání nákladů mezi jednotlivé byty provádí majitel domu (firma, družstvo, společenství vlastníků);

b) přímé teplo k otopu a ohřevu teplé vody si vyrábí majitel bytového domu (komplexu) vlastními prostředky, nejčastěji spalováním plynu nebo fosilních paliv ve vlastní kotelně. I v tomto případě majitel domu (firma, družstvo, společenství vlastníků) platí náklady vůči externímu dodavateli (plynu, uhlí) vcelku, za celý dům a tyto náklady pak rozpočítává mezi jednotlivé byty (uživatele).

V obou případech je zde nutnost rozpočítat společné náklady, účtované ze strany externího dodavatele domu (komplexu) jako celku, mezi jednotlivé uživatele bytů. Toto rozpočítání může mít dvě zásadně odlišné podoby:

a) dle konstantního rozdělovacího klíče - náklady se rozpočítají buďto stejným dílem, nebo na základě pevné administrativní jednotky, nejčastěji podle velikosti podlahové plochy jednotlivých bytů;

b) dle spotřeby - při rozpočítání nákladů se bere v úvahu, kolik tepla který byt spotřeboval.

V situaci, kdy cena za tepelnou energii neustále roste a v současné době patří mezi nejvýznamnější položky nákladů na bydlení, je zcela logické, že stále více uživatelů bytů i majitelů domů požaduje, aby náklady na teplo byly rozdělovány mezi uživatele s ohledem na skutečně odebranou službu. Při poněkud rovnostářském rozpočítání dle konstantního klíče nelze totiž výše vlastních nákladů příliš ovlivnit. Naproti tomu metody založené na rozpočítání nákladů dle spotřeby umožňují vlastní

náklady v jistém rozsahu ovlivnit, takže tyto metody již z principu motivují k šetření. Pro metody, založené na rozpočítání nákladů dle spotřeby, je však nezbytně nutné spotřebu tepla v jednotlivých bytech měřit.

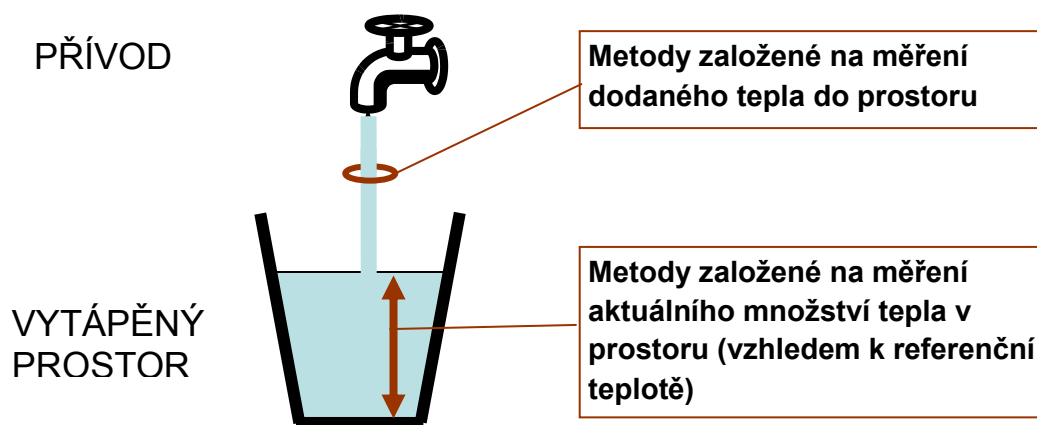
Odpověď na úvodní otázku tedy zní takto - teplo musíme měřit, pokud jej chceme spravedlivě zpoplatňovat.

### 3.2.4 Měření tepla v domech

Než se začneme věnovat jednotlivým metodám měření tepla v domech, musíme si uvědomit jeden zásadní fakt - byt není termoska, takže sice platí, že přivedením určitého množství tepla do bytu se byt dle kalorimetrické rovnice ohřeje o určitý počet stupňů, ale teplo z bytu i odvádíme (přesněji řečeno teplo z bytu uniká). Odvodem tepla z bytu (ztrátami tepla) se byt ochlazuje. Takže v bytě neustále běží výměna tepla "na obě strany", na jedné straně do bytu teplo přivádíme, na druhé straně nám z bytu teplo uniká.

"Měření tepla" v domech za účelem spravedlivého rozpočítání nákladů na topení mezi jednotlivými byty můžeme provádět dvěma zásadně odlišnými způsoby (viz obrázek 3.2.4.1):

- a) měření množství přiváděného tepla z otopné soustavy do jednotlivých bytů
- b) měření množství tepla udržovaného v jednotlivých bytech



Obr. 3.2.4.1 Analogie tepla s vodou  
Zdroj: SOFTLINK s. r. o.

V prvním případě měříme, kolik tepla do kterého bytu přivádíme a náklady rozpočítáme podle poměru dodávky do jednotlivých bytů. Vycházíme zde

z předpokladu, že byty jsou zhruba stejné, ztráty tepla jsou si podobné, na jejich kompenzaci je potřebné do každého bytu dodat zhruba stejné množství tepla. Pokud byty nejsou stejně velké, přesnějším vyjádřením je, že ztráty jsou úměrné velikosti bytu a stejně velké byty mají ztráty zhruba stejné.

Pokud některý byt spotřebovává více tepla než jiný, předpokládáme, že "nadstandardní" teplo používá na udržování "nadstandardních" podmínek za které by měl "nadstandardně" platit. Nadstandardní podmínky nemohou znamenat nic jiného, než že udržuje v bytě vyšší teplotu, protože teplo vlastně nikoho z nás nezajímá, všichni chceme mít doma příjemnou teplotu (které omylem říkáme lidově "teplo").

Zásadním problémem této metody je ten předpoklad, ze kterého vychází - že ve stejně velkých bytech jsou zhruba stejné tepelné ztráty. Všichni, kdo jsme v paneláku bydleli, víme z vlastní zkušenosti, že stejně velké byty stejné ztráty rozhodně nemají. Panelákové byty nejsou dokonale izolovány od okolí a jejich ztráty významně závisí na tom, jaká je poloha daného bytu v domě a s čím daný byt sousedí. Takže musíme vzít jako fakt tu skutečnost, že každý byt potřebuje pro kompenzování ztrát jiné množství dodaného tepla. Jinak řečeno, abychom udržovali ve všech bytech v domě stejnou teplotu, musíme do každého z nich dodávat jiné množství tepla na kompenzaci ztrát. Tento rozdíl může být dost zásadní: přízemní byt nad nevytápěnými garážemi může spotřebovávat pro vytvoření stejné teploty až několikanásobek tepla oproti stejnému bytu nad ním. Takže uživatelé různých bytů si užívají stejný komfort za různě vysokých nákladů.

Ve druhém případě měříme, jak se dodávka tepla do bytu projevila na jeho teplotě. Pokud je ve dvou stejných bytech stejná teplota, měl by být podíl na platbě za teplo u obou bytů stejný. Nadstandardní platbu chceme od toho bytu, ve kterém jeho uživatel udržuje nadstandardní teplotu. Takže vlastně prostřednictvím měření teploty oceňujeme uživatelský komfort.

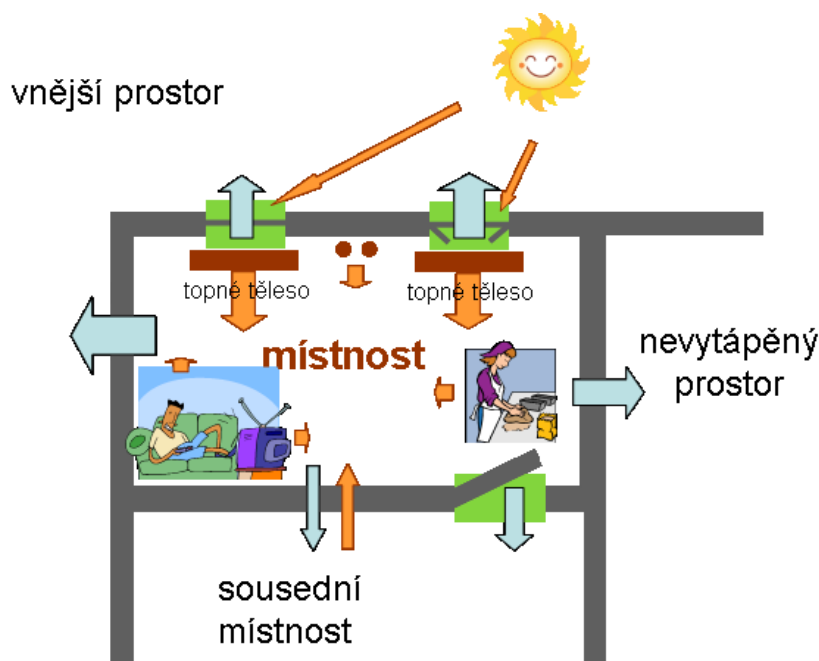
### **3.2.5 Která metoda je spravedlivější?**

Když uvažíme, že užitnou vlastností bytu je pro nás vlastně teplota v bytě, vychází při prvním pohledu jako jednoznačně spravedlivější druhá metoda. Přijde nám to stejně logické, jako že telefonní operátor chce od nás za stejné služby stejné peníze jako od kolegy z práce, i když náklady operátora na zajištění telefonní přípojky pro mne a pro kolegu mohou být značně odlišné. I když to vypadá takto

jednoznačně, nemusí být odpověď na výše uvedenou otázku vždy takto jednoznačná. Abychom se dopídili pravdy, musíme se na problém podívat ještě o stupeň detailněji.

### **1. Technický pohled = tepelné ztráty, tepelné zisky**

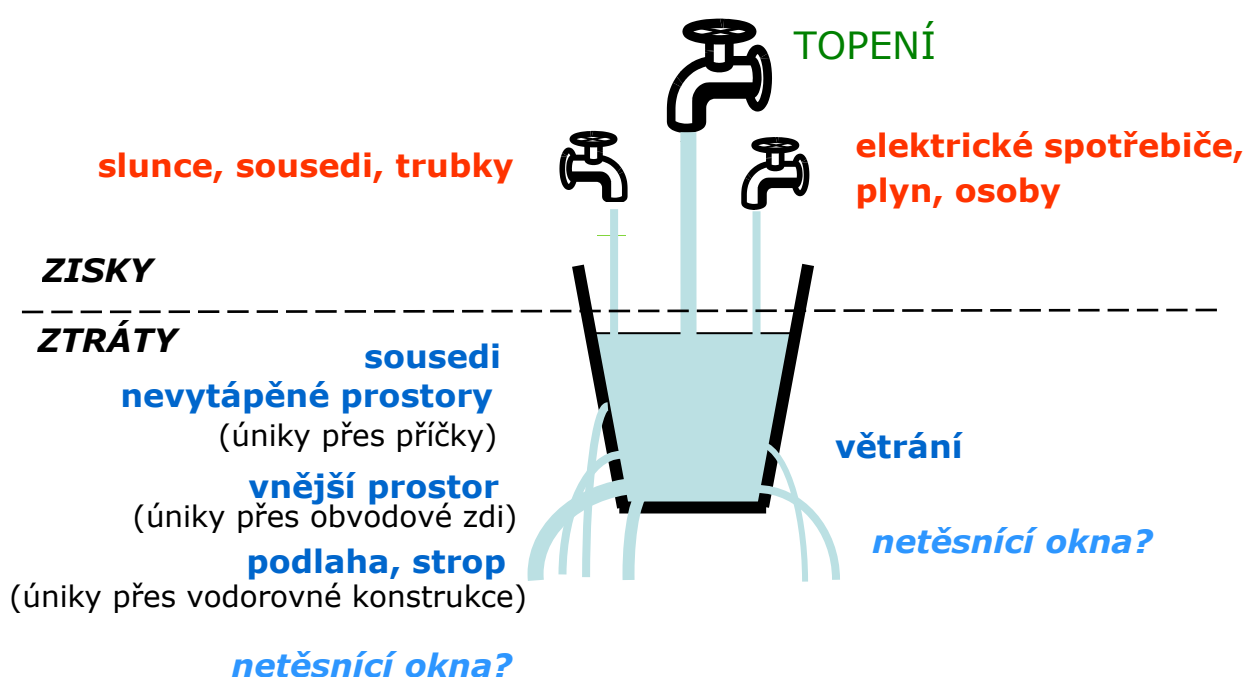
O tom, že tepelné ztráty ve stejně velkých bytech mohou být různé, jsme se již zmínili. Vyšší tepelné ztráty mají obvykle ty byty, které mají největší hraniční plochu směrem k vnějšímu prostředí, nebo k chladným prostorům. Jsou to zejména přízemní byty, byty pod střechou a rohové byty. Zdrojem tepelných ztrát jsou nejen styky s vnějším prostředím, ale i plochy přiléhající k chodbám, garážím, potrubním šachtám či světlíkům. Zdrojem tepelných ztrát je i nevytápěný sousední byt. I způsob ochlazování z vnějšku je různý, byty přiléhající k návětrné straně domu jsou ochlazovány více, než byty na závětrné straně a to i v případě, když mají dokonale utěsněná okna. Je to stejný efekt, jako když chladíte čaj v láhvi: když ho chladíte pod proudem tekoucí vody, ochladíte ho rychleji, než když láhev jen ponoříte do hrnce se "stojící" vodou. Voda v hrnci kolem láhve zteplá a nechladí láhev tak intenzivně, jako když je k láhvi neustále přiváděna studená voda. Kromě tepelných ztrát vznikajících tepelnou propustností stěn, jsou zde samozřejmě i tepelné ztráty, které vznikají netěsnostmi, zejména otevřená nebo netěsnící okna a dveře (viz obrázek 3.2.5.1).



Obr. 3.2.5.1 Zdroje a úniky tepla  
Zdroj: SOFTLINK s. r. o.

Zatím jsme se nezmínili, že topení není jediným zdrojem tepla pro vyhřívání bytu. Ze zkušenosti víme, že při vytápění bytů významně pomáhá slunce ("severní byty" versus "jižní byty"), možná méně si uvědomujeme, že byt si sami dodatečně vytápíme spalováním plynu/elektřiny při vaření a "spalováním" elektřiny prakticky ve všech elektrických spotřebičích. Přídavnými zdroji tepla mohou být i teplovodní trubky, procházející bytem, dokonce si (a ne úplně nevýznamně) "přítápíme" i vlastním tělem (viz obrázek 3.2.5.2).

Takže ten výše uvedený obrázek analogie tepla s vodou si musíme překreslit takto:

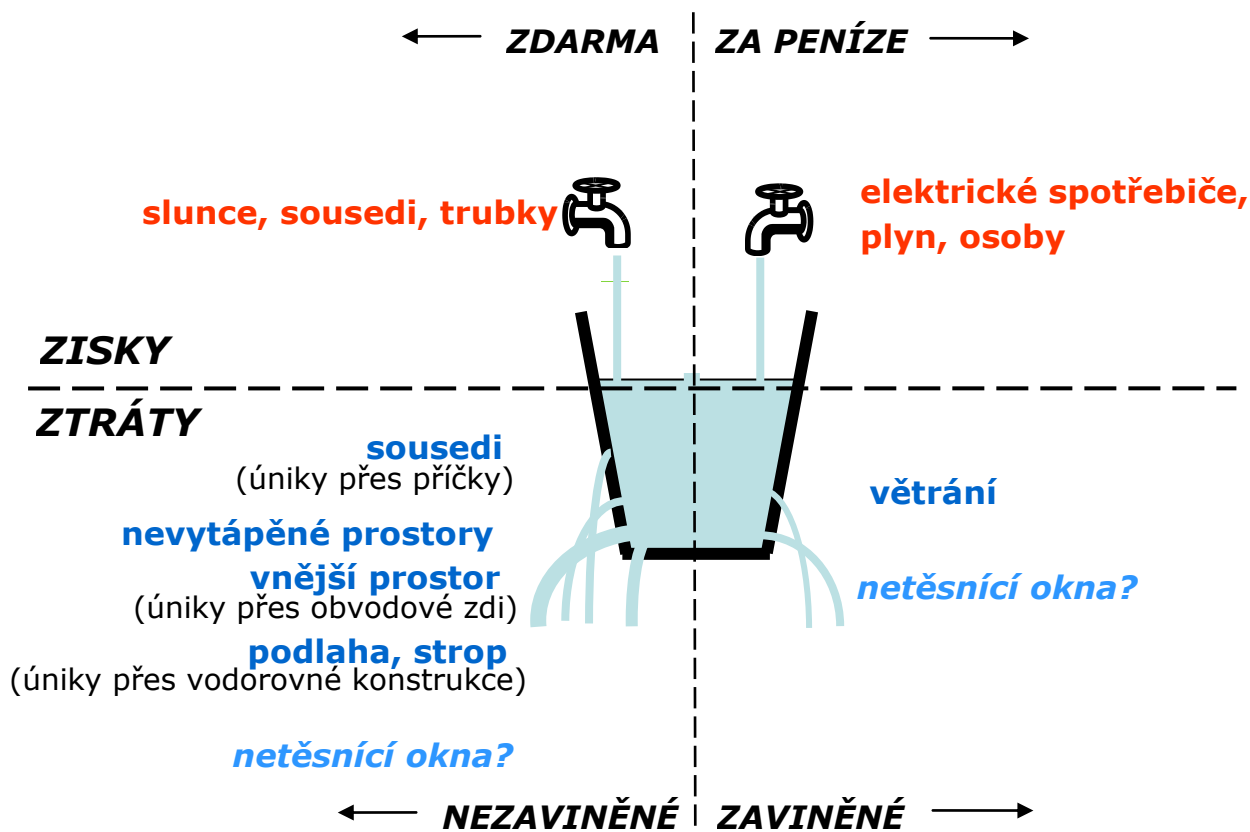


Obr. 3.2.5.2 Analogie tepla s vodou v souvislosti s tepelnými zisky a ztrátami  
Zdroj: SOFTLINK s. r. o.

Při posuzování metody měření "tepla" z pohledu její spravedlivosti je nutné si uvědomit, že některé zdroje úniků tepla jsou uživatelem nezaviněné (umístění bytu, sousedi), za některé si uživatel bytu vždy může sám (otevřená okna, dveře) a u některých zdrojů je to otázka konkrétních okolností (kupříkladu zda za stav těsnosti oken odpovídá uživatel bytu nebo neodpovídá).

Obdobné je to u dodatečných zdrojů tepla, některé zdroje dostává uživatel bytu automaticky a bezplatně (sluníčko, zimomřiví sousedi), za některé zdroje si sami platíme v podobě faktury za plyn a elektřinu.

Dodatečné zisky a ztráty tedy můžeme z pohledu uživatele bytu kategorizovat takto (viz obrázek 3.2.5.3):



Obr. 3.2.5.3 Analogie tepla s vodou v souvislosti s tepelnými zisky a ztrátami z pohledu uživatele bytu  
Zdroj: SOFTLINK s. r. o.

Když se na problém spravedlivé metody měření podíváme touto optikou, vychází nám z toho tyto logické závěry:

a) měření tepla "na přívodu" je spravedlivé v tom případě, když využití toho tepla máme víc "v ruce", pod vlastní kontrolou. Je to tehdy, pokud nezaviněné ztráty i "neplacené" zisky jsou relativně malé a dodané teplo spíše nahrazuje ty ztráty, které vznikají našim přičiněním (větrání, udržování "nadstandardní" teploty v bytě).

b) měření udržovaného tepla (teploty) v bytě je spravedlivé v tom případě, když větší část tepla jde na pokrytí ztrát, za které nemůžeme a navíc jsou tyto ztráty (stejně jako bezplatné dodatečné zdroje tepla) mezi jednotlivé byty

nerovnoměrně rozděleny. Pokud se okolnosti sešly tak, že máme byt na severní straně, která je zároveň návětrná, jsme v přízemí nad garážemi, soused odlétává na zimu do teplých krajín a zavírá topení a majitel domu už skoro všem vyměnil okna za plastová, jen na nás si nenašel čas, nebude nám připadat spravedlivé, když budeme platit za teplo nejvíc z celého domu. Ani fakt, že máme radiátory jedoucí na plné obrátky, kdežto soused nad námi je má skoro zavřené, nás moc neutěší, více budeme vnímat fakt, že my máte doma sotva 19 stupňů a soused nad námi má i při zavřených radiátorech v pohodě stupňů 24. Penalizaci v podobě vysokého poplatku za přívod tepla do bytu budete za těchto okolností snášet dost těžce, stejně jako argumenty správce, že máte teplem víc šetřit.

Tyto úvahy mají ale jeden háček, a to jsou obchodní aspekty daného případu.

## **2. Obchodní pohled = tržní cena vs. netržní cena**

Výše uvedené porovnání spravedlivosti obou metod podvědomě vychází z nejčastějšího "obchodního modelu" panelákového bytu, který lze charakterizovat zhruba takto:

a) naprostá většina legálních majitelů/uživatelů si stejně velký byt ve stejném domě pořídila za zhruba stejnou cenu. Při pořizovací ceně bytu se nehledělo na to, jaké jsou jeho tepelné ztráty, protože v té době byly náklady na vytápění velmi nízké a všichni si byt pořizovali v dobré víře, že topení je součástí standardní služby, za kterou budou platit téměř stejnou paušální částku;

b) naprostá většina legálních majitelů/uživatelů bytů dodnes platí za stejně velký byt ve stejném domě stejné nájemné.

Při výše uvedeném obchodním modelu plně platí závěry, vyplývající z "technického pohledu".

V případě nových domů, kde se byty pořizují (kupují, pronajímají) tržně, je pohled na problém úplně jiný. Každý nový majitel si byt vybírá (není mu přidělen), při výběru bytu se mimo jiné řídí i tím, jaké jsou okolnosti daného bytu z hlediska jeho provozních nákladů. Pokud má zdravý úsudek, tak určitě ví, že náklady na topení jsou významnou položkou, a proto si vždy vybere raději byt na jih, než na sever (což se v konečném důsledku projeví tak, že byty na sever jsou levnější). A pokud se

při výběru bytu neřídil předpokládanými náklady na topení, je to výhradně jeho problém. Zpoplatňování tepla dle skutečně dodaného množství je zde zcela na místě za předpokladu, že nový uživatel bytu je o tomto při koupě bytu informován.

Když dáme dohromady technické i obchodní aspekty, vychází nám z toho, že:

a) pro **byty s regulovaným nájemným**, kde jsou mezi jednotlivými byty velké rozdíly v nezávislých ztrátách tepla, je spravedlivější metoda měření množství tepla udržovaného v bytě. Do této kategorie spadá většina "panelákových" bytů, kde i při zateplení obvodového pláště budovy jsou významné prostupy tepla mezi jednotlivými byty a mezi byty a nebytovými prostory. V těchto bytech je nutno zohlednit fakt, že za stejné peníze by měly dva stejné byty dostat stejnou službu, a tou službou je pro uživatele bytu teplota v bytě, nikoli dodané teplo.

b) pro **byty**, které se obchodují (prodávají, pronajímají) **v tržním prostředí**, jsou potenciálně vhodné obě metody. Záleží to na tom, za jakých konkrétních podmínek z hlediska zpoplatňování dodávky tepla jsou byty obchodovány. Metoda měření a zpoplatňování by měla být uvedena v nájemní smlouvě tak, aby uživatel věděl, co ho čeká. Pokud ví, že za teplo bude platit paušál dle podlahové plochy nebo že za teplo bude platit podle naměřené teploty v bytě, při výběru severního/jižního bytu se může v klidu řídit pouze výhledem. Pokud ví, že za topení bude platit podle skutečně dodaného objemu tepla, je na něm, který byt si pronajme a jakou částku je ochoten za něj platit. Ve prospěch metody měření "na přívodu" zde hraje fakt, že nové byty jsou lépe tepelně izolované i uvnitř budovy, takže v bilanci ztrát převažují ztráty zaviněné a uživatel je touto metodou motivován, aby dodaným teplem neplýtvával.

### 3.2.6 Způsoby realizace jednotlivých metod měření tepla v domech

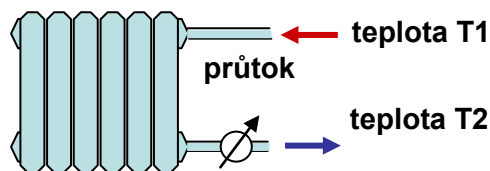
Pro realizaci měření množství přiváděného tepla z otopné soustavy do jednotlivých bytů se nejčastěji používají dvě metody:

#### a) kalorimetrická metoda

Metoda je založena na měření předaného tepla otopným médiem (nejčastěji vodou). Vycházíme z faktu, že teplo předané médiem je rovné teplu přijatému bytem. Předané teplo měříme pomocí kalorimetrické rovnice, kde figurují dvě proměnné: hmotnost (=množství otopné vody) a rozdíl teplot (tj. o kolik se otopná voda v radiátorech ochladila). Množství vody, které protéklo radiátorem můžeme měřit



průtokoměrem a její ochlazení můžeme měřit rozdílem teplot na přívodu do radiátoru a na odvodu z radiátoru (viz obrázek 3.2.6.1). Čím víc se voda ochladí, tím více tepla radiátor vyzářil do místnosti. Čím více vody protéklo radiátorem, tím více tepla přinesla voda do bytu.

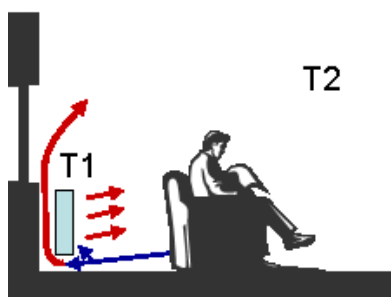


Obr. 3.2.6.1 Průtok radiátorem  
Zdroj: SOFTLINK s. r. o.

Metoda je velmi přesná, její nevýhodou je, že její realizace je poměrně drahá (na každý radiátor dva teploměry, jeden průtokoměr a mikroprocesor, který kontinuálně násobí průtok rozdílem teplot). S úspěchem se používá tam, kde do každého bytu vede samostatný otopný okruh (samostatné trubky přívodu a odvodu vody, na kterých jsou všechny radiátory daného bytu a žádný radiátor "od souseda"). V tom případě se kalorimetr namontuje na tyto trubky a měří teplo vyzářené všemi radiátory bytu najednou.

#### b) metoda měření tepelného toku z radiátoru

Metoda je založena na odhadu množství vyzářeného tepla radiátorem, který je teplejší než místnost. Vychází z předpokladu, že když má radiátor vyšší teplotu, než okolní prostředí, dochází k předávání tepla z radiátoru do okolního prostoru - vzniká jakýsi tepelný tok mezi radiátorem a místností (viz obrázek 3.2.6.2). Velikost tohoto tepelného toku zjevně závisí na rozdílu teplot (čím teplejší radiátor, tím více tepla dodává) a na velikosti povrchu radiátoru (čím větší radiátor, tím více hřeje). Jelikož radiátor teplo předává místnosti zejména prouděním vzduchu, je zde i méně zjevná závislost na umístění a způsobu instalace radiátoru, a na konfiguraci místnosti (zejména umístění předmětů v blízkosti radiátoru). Velikost a tvar radiátoru je popsán konstantou, která charakterizuje jeho tepelný výkon, tato konstanta se váže na daný typ a velikost radiátoru a zjišťuje se výpočtem nebo měřením v laboratoři. Metoda počítá množství předaného tepla tak, že kontinuálně v čase měří rozdíl teplot mezi radiátorem a místností a násobí tento rozdíl konstantou radiátoru.



Obr. 3.2.6.2 Tepelný tok mezi radiátorem a místností  
Zdroj: SOFTLINK s. r. o.

Metoda je v porovnání s kalorimetrickou metodou poměrně nepřesná a to zejména z těchto důvodů:

- poměrně nepřesné je samotné měření teploty radiátoru. Teplota radiátoru není rovnoměrně rozložená a rozložení teploty není stabilní. V různých fázích topného cyklu je rozložení teploty různé (všichni víme, že zpočátku hřeje jen horní část radiátoru přilehlá k přívodní trubce, oblast vyšší teploty se na celý povrch radiátoru rozšiřuje postupně). Naměřené hodnoty jsou silně závislé na umístění měřicího čidla na povrchu radiátoru;
- poměrně nepřesné je i měření teploty v místnosti (pokud se tato teplota vůbec měří). V zájmu kompaktnosti řešení a nízkých nákladů na instalaci je čidlo teploty okolí obvykle velmi blízko radiátoru, proto nelze očekávat, že bude měřit přesně;
- problematické je zohlednění okolností instalace radiátoru (umístění radiátoru a okolních předmětů).

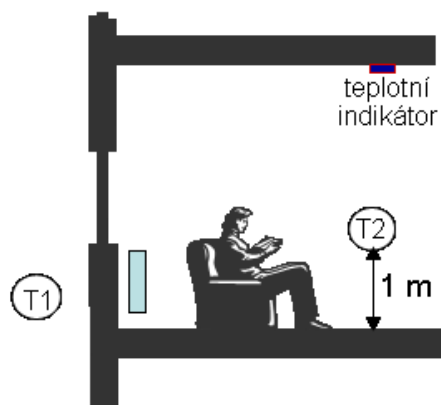
Naproti tomu, realizace této metody je poměrně levná, protože striktně nevyžaduje přenos dat. Obě měřené veličiny (teplota radiátoru a teplota v místnosti) snímá obvykle jedno zařízení, které tím pádem může načítat dodané teplo v čase zcela autonomně a jediná nutnost interakce s jiným systémem vzniká při požadavku na převedení naměřených hodnot do systému, který tyto hodnoty dále zpracovává (tzv. "odečet" měřiče tepla). Oproti kalorimetrické metodě, která je rovněž autonomní, jsou však náklady na zařízení i instalaci velmi nízké (odpadá zejména nutnost "řezání" trubek a vsazování relativně drahého průtokoměru do přívodu/odvodu).

Pro realizaci měření množství tepla udržovaného v prostoru se nejčastěji používá tzv. "denostupňová metoda", známá rovněž pod názvy "gradenová metoda", nebo "metoda měření tepelné pohody".

#### c) denostupňová (gradenová) metoda

Metoda je založena na principu měření teplotního rozdílu mezi teplotou udržovanou v místnosti (bytě) a referenční vnější teplotou. Metoda počítá množství udržovaného tepla v místnosti (bytě) tak, že kontinuálně v čase měří rozdíl vnitřní a vnější teploty a násobí tento rozdíl objemem dané místnosti (bytu).

Metoda je v principu poměrně přesná (teplotu lze měřit s přesností na desetiny stupně), důležité je vhodné umístění teplotních čidel tak, aby měření bylo co nejméně závislé na "zaviněných" ztrátách větráním (viz obrázek 3.2.6.3). Při umístění čidla v blízkosti stropu místnosti dál od okna nemá krátkodobé otevření okna při současném topení významný vliv na indikovanou teplotu v místnosti, protože studený vzduch z okna proudí ve spodní části místnosti a vlivem rozvrstvení teplot je teplota v místě měření relativně stabilní. Jelikož teplota u stropu je vždy vyšší, než teplota uprostřed místnosti (což by měl být referenční bod měření), je nutné provést korekci měření tak, aby teploměrné čidlo bylo korigováno na rozdíl teploty mezi bodem měření a referenčním bodem.



Obr. 3.2.6.3 Umístění teplotního indikátoru  
Zdroj: SOFTLINK s. r. o.

Výhodou denostupňové metody je nezávislost na způsobu vytápění, lze ji použít jak v budovách s klasickými radiátory, tak i v budovách s jinými topnými systémy (podlahové topení, konvektory, teplý vzduch).

Denostupňová metoda vyžaduje trvalý záznam rozdílů teplot v čase, takže se neobejde bez on-line přenosu dat. Z těchto důvodů byla její realizace v minulosti

poměrně nákladná, protože vyžadovala instalaci komunikačních vodičů mezi výpočetní jednotkou a jednotlivými čidly. V současné době se již používají převážně čidla s bezdrátovým přenosem dat, jejichž cena se dostala na úroveň běžných drátových čidel, takže náklady na realizaci denostupňové metody se dostaly na úroveň nákladů na realizaci měření tepelného toku z radiátoru.

### **3.2.7 ...a lze měřením tepla ušetřit?**

Dosud jsme se problematikou měření tepla zabývali pouze z pohledu nutnosti rozpočítání společných nákladů na vytápění a porovnávali jednotlivé metody z hlediska jejich vhodnosti či nevhodnosti pro tento účel.

Měření tepla má však i významný potenciál z hlediska úspor jak jednotlivců (uživatelů bytů), tak i celku (společenství vlastníků, družstva). Podívejme se, jaké mechanismy vedou v souvislosti se zavedením měření tepla k šetření nákladů na bydlení.

Měřením tepla vzniknou tyto motivační faktory, vedoucí k šetření nákladů:

#### **a) Efekt "vystoupení z balíku"**

Při rozpočítání nákladů dle skutečné spotřeby je úspora snadno dosažitelná, uživatel nemá pocit marnosti, že co on sám ušetří, to někdo jiný vyplývá a v celkovém balíku nákladů se jeho snaha o úspory ztratí. Je-li použitá metoda opravdu spravedlivá, minimálně část uživatelů bytů má snahu ušetřit, což se projeví jak na jejich nákladech, tak na nákladech celku. Když skutečně ušetří, nejenom že je to utvrdí v jejich snaze, ale často to zapůsobí i jako příklad pro ostatní.

#### **b) Efekt "probuzení"**

Začne-li alespoň část uživatelů hlídat své náklady, začnou se tito lidé dívat jinýma očima i na společné náklady a další skutečnosti, související s topením. Vznikne tím dodatečný tlak na další zdroje úspor, jako je kupříkladu zavedení efektivní regulace kotelny, změna dodavatele služeb, kontrola nákladů na údržbu, revize...).

#### **c) Efekt "peněz před očima"**

Jsou-li v bytě umístěny prvky systému, sloužící k měření tepla, uživatelům bytů to trvale připomíná fakt, že za to teplo, co si doma dopřávají, budou muset jednoho dne platit. Motivace k zodpovědnému chování je tím silnější, čím jsou výsledky měření

více "čitelné". Ideální stav je, když má uživatel bytu neustále k dispozici nejen stav indikátorů (nejlépe v číselné podobě), ale i průběžný stav svého "úctu za teplo" tak, jak to umožňuje kupříkladu systém CEM.

Pokud je systém pro měření tepla součástí širšího telemetrického systému, který průběžně dodává uživatelům domu další zajímavé údaje o celkové spotřebě domu, o funkčnosti kotelny, o teplotách ve společných prostorách apod., lze kombinací všech poznatků a dat vyhodnocovat vlastnosti a chování domu a jeho systémů (a obyvatel) a přijímat další a další opatření, vedoucí k úsporám. Jako příklad takového systému opět uvedeme systém CEM, který je z tohoto pohledu velmi progresivní.

Takže odpověď na otázku je jednoznačná, měřením tepla ušetřit lze. Výše takto vyvolaných úspor se pohybuje v rozmezí 10% až 30%, v závislosti na tom, jaký systém je instalován a jak velký je ještě potenciál k šetření v době nasazení systému. Obecně platí, že nejvíce vedou k úsporám systémy, které dávají o spotřebě tepla průběžné informace.

### **3.2.8 Novela zákona o měřících tepla, chladu a teplé vody**

Novela zákona o hospodaření energií 406/2000 Sb. vstoupila v platnost dne 1. července 2015. Novelizovaný zákon požadoval po majitelích, ale byly jejich byty vybaveny „měřiči spotřeby tepla, chladu a teplé vody“, ve skutečnosti ale o žádné měřiče naštěstí nešlo. Tyto měřiče tepla (kalorimetry) musí mít úřední ověření, jsou poměrně drahé a dají se použít jen u horizontálních rozvodů, proto se ve stoupačkách nedají použít. A jelikož právě v Česku má většina domů rozvod tepla řešen právě stoupačkami, tedy vertikálně, směrnice Evropské unie, která stojí za novelizací zákona 406/2000 Sb., povoluje vybavit byty indikátory spotřeby tepla tam, kde není technicky možné nainstalovat kalorimetry. Doopravdy se tedy na radiátory nainstalují poměrové měřiče, kterým se také říká indikátory či rozdělovače topných nákladů. Tyto přístroje v podstatě nic neměří, jen pomáhají při spravedlivějším vyúčtování spotřebovaného tepla v jednotlivých bytech. Indikátor na radiátoru zaznamenává počet protopených dílků v bytě, počet dílků poté odpovídá podílu na spotřebě celého domu. Když si představíme, že v našem bytě protopíme tisíc dílků a v celém domě se dohromady protopilo deset tisíc, tak se na spotřebě budeme podílet jednou desetinou. Tím ale naše náklady na vytápění nekončí,

protože ke spotřební složce za topení se připočítává ještě základní složka, která většinou tvoří 40 – 50 procent ceny a počítá se z podlahové plochy bytu.

### **3.2.9 Druhy měřičů**

Máme na výběr tři druhy měřičů: odpařovací, digitální a digitální s dálkovým odpočtem. Nejstarší verze je odpařovací indikátor, u kterého je teplo z povrchu topení převáděno k měřicí ampuli s kapalinou, která se odpařuje podle teploty topení i doby vytápění. Modernější verzí je digitální (elektronický) měřič, který požaduje, aby při odčítání spotřebovaného tepla, navštívil technik náš byt osobně. Stále častěji montovaným indikátorem je digitální indikátor topných nákladů s rádiovým odečtem. Rozdíl mezi klasickým a rádiovým poměrným měřičem je jen v tom, zda umožňuje dálkový odečet.

#### **a) odpařovací indikátor**

Je ze všech indikátorů nejlevnější, zato však nejméně přesná (měřicí odchylky jsou až 30 procent) a je potřeba každý rok vyměnit ampuli a přelombovat indikátor. Kromě toho nelze zabránit tomu, aby se z ampule odpařovala v létě vlivem horka tekutina. Velkou nevýhodou je i to, že je nutné indikátory pro objektivní rozúčtování tepla odečítat pravidelně každý rok, jinak by vyúčtování bylo nepřesné po dva roky.

#### **b) elektronické indikátory**

Tyto indikátory jsou ve dvou podobách, buď jako jednočidlové, které se řídí jen povrchovou teplotou topení, nebo dvoučidlové, které ještě navíc snímají i teplotu v místnosti. Jednočidlový měřič má několik výhod: pořizovací cena není tak vysoká, letní horka nezkreslí zaznamenanou spotřebu a baterie v něm vydrží určitě deset let. Naopak nevýhodou je nepřesnost při měření na jaře a podzim, jelikož to, že topení dodává teplo, rozpozná až od teploty topného tělesa okolo 50 stupňů. Nejpřesnější dvoučidlové indikátory jsou sice nejdražší, zato se můžeme spolehnout na přesnost záznamu dodávek tepla. A jako jediný z těchto indikátorů nevyžaduje osobní přítomnost majitele bytu, jednoduše jen údaje odečte dálkově. (www.bydleni.idnes.cz)

### **3.2.10 Termostatické ventily**

Termostatické ventily na radiátorech ústředního topení jsou prostředkem pro snížení spotřeby tepla při vytápění. Povinné zavedení termostatických ventilů

na radiátorech dálkově vytápěných posunula novela zákona na konec roku 2007, napřed měla být hotova do konce roku 2004, pak se to posunulo na konec roku 2006 a závěrečné ustanovení padlo na rok 2007. Povinnost instalace termostatických ventilů se týkala bytových domů, ve kterých docházelo k rozúčtování nákladů na teplo mezi více uživatelů nebo uživatelem nebyl přímo vlastník. Řada majitelů domů, především družstev a společenství vlastníků přitom s instalací ventilů v roce 2004 velice spěchala, protože za nesplnění povinnosti hrozila až milionová pokuta od České energetické inspekce.

Termostatická hlavice funguje tak, že při dosažení zvolené teploty vzduchu přivírá kuželku ventilu a snižuje průtok topné vody. Uživatelé bytu tak nemusí regulovat průběžně výkon topení manuálně.

Přínosem termostatických ventilů je úspora tepla na vytápění ve výši přibližně 6 % až 9 %. To zajišťuje při investičních nákladech na 1 termostatický ventil cca 1 100 Kč až 1 600 Kč návratnost vynaložených prostředků za dobu 3 až 4 roků. ([www.zpravy.aktualne.cz](http://www.zpravy.aktualne.cz))

### **3.2.11 Programovatelné termostatické hlavice**

Stejnou funkci jako standardní termostatické hlavice zaručují elektronické termostatické hlavice. Aby hlavice udržovala v požadovanou dobu přednastavenou teplotu, obsahuje navíc programátor, který tohle umožňuje. Tím dochází k podstatné úspoře energie bez snížení komfortu. Elektronické hlavice se skládají z teplotního snímače, programátoru, regulátoru a akčního členu (servomotoru). Programátor sděluje podle předem nastaveného programu regulátoru, jakou teplotu uživatel momentálně požaduje. Regulátor tak podle požadavku uživatele, skutečné teploty a zjištění charakteristiky budovy řídí akční člen. Akční člen ovládá přes kuželku termostatického ventilu průtok otopného média do otopného tělesa. Na rozdíl od standardních termostatických hlavic nefungují tyto hlavice na principu tepelné dilatace plynu, kapaliny nebo pevné látky. Elektronické termostatické hlavice ve většině případů obsahují odporový teplotní snímač. U tohoto snímače se pak mění odpor vlivem změny prostorové teploty. Hodnota odporu je převáděna na elektrické napětí a změny napětí ovládají akční člen. Elektronické termostatické hlavice obsahují také displej, na kterém je nejčastěji možné pozorovat aktuální a požadovanou teplotu. Uživatel má tak přehled úplně o všech informacích, které ho zajímají a jsou spojeny s funkcí elektronické termostatické hlavice. Požadovanou

teplotu u elektronické termostatické hlavice je možné nastavit stejně jako u standardních termostatických hlavic a to otočením kolečka. Teplotu, kterou si daný uživatel nastavil, je pak možné pozorovat přímo na displeji elektronické hlavice. ([www.tzb-info.cz](http://www.tzb-info.cz), [iTEEN.CZ](http://iTEEN.CZ))

### **3.2.12 Rozdíly u zatepleného a nezatepleného domu pomocí termokamery**

Pomocí kamery bylo provedeno měření na zatepleném a nezatepleném domě dvou panelových bloků nalepených na sebe. Zatímco u zatepleného bloku byla teplota fasády zvenčí stejná jako venkovní teplota, u nezatepleného domu je teplota fasády vyšší proto, že jí uniká teplo zevnitř. U konkrétního příkladu byla naměřená hodnota (při venkovní teplotě -1 stupně Celsia) teplota fasády zatepleného domu stejná jako venkovní teplota a nezateplený dům byl o poznání teplejší, měl o 3 až 4 stupně vyšší hodnotu. Rozdíly tedy nejsou zanedbatelné a dokazují, že v tomto případě zateplení splňuje účel.

Termokamery fungují na principu infračerveného záření, které je lidským okem neviditelné, a prezentují jej do viditelného obrazu. Jednoduše řečeno, při pohledu na obrázek, červená, žlutá a zelená barva znamená únik tepla, fialová a modrá naopak dobrou izolaci. Teplo uniká především okny a pak místem, kde se nachází radiátor.

Měření úniku tepla pomocí termokamery má striktně daná specifika postupu. Zjednodušeně by mělo měření probíhat ráno před svítáním nebo během něj, aby měření nebylo ovlivněno slunečním zářením v jakékoliv formě. Úplně ideální je, když jsou venkovní teploty pod nulou a nefouká vítr. A místnosti by měly být vytopeny delší dobu alespoň na 18-20 stupňů Celsia, aby měly snímky vypovídající hodnotu.

K přesnému vyhodnocení kvality ale snímky z termovize nestačí. Na jejich základě totiž není možné kvantifikovat, jaký je skutečný prostup tepla a kolik byt ztrácí wattů. K efektivnějšímu měření je pak nejvhodnější použití prostorového teploměru vně i uvnitř objektu, kontaktní teploměry na zdech či oknech uvnitř a venku a snímač teplotního toku. ([www.novinky.cz](http://www.novinky.cz))





Obr. 3.2.12.1 Snímek termokamery  
Zdroj: [www.novinky.cz](http://www.novinky.cz)

## 4 Praktická aplikace

Tato kapitola bakalářské práce je zaměřena na praktickou část, kde porovnáme rozdíl ve výpočtu denostupňové metody a měření tepla na radiátorech. Také si představíme nová pravidla pro rozúčtování tepla, která jsou platná od letošního roku 2016. Vysvětlím postup algoritmu výpočtu denostupňové metody. A hlavní podstatou této kapitoly je dotazník, který jsem vytvořila a ve spolupráci s bytovým družstvem o 12 bytových jednotkách jednotlivě byt po bytě vyplnila a následně vyhodnotila. Ráda představím výsledky tohoto zajímavého průzkumu a odhalím, jaké je chování lidí v souvislosti s použitím měřičů na radiátorech.

### 4.1 Pravidla pro rozúčtování tepla od roku 2016

S účinností od 1. ledna 2016 začala platit vyhláška MMR 269/2015 Sb., o rozúčtování nákladů na vytápění a společnou přípravu teplé vody pro dům. Tou byla nahrazena stávající vyhláška č. 372/2001 Sb.; ve smyslu přechodných ustanovení § 7 odst. 2 se však rozúčtování nákladů za rok 2015 provede podle dosavadních pravidel (372/2001 Sb.).

Vyhláška doznala změn a nyní počítá s právem společenství vlastníků jednotek (dále jen SVJ) vymezovat u nákladů na teplo základní složku šířeji než tomu bylo dosud. SVJ je teď limitováno rozmezím 30 – 50 % pro základní složku a zbytek je pro složku spotřební.

V souladu s metodickým pokynem Ministerstva pro místní rozvoj č.j. 28203/2002-71 ze dne 19. prosince 2002 k vyhlášce 372/2001 Sb. však SVJ s přihlédnutím k technickému řešení otopného systému bude nadále využívat doporučovanou variantu 50/50, tj. pro poměrové indikátory vytápění velikost základní složky 50 %.

Zásadní změnu nová vyhláška znamená pro domácnosti s nadprůměrnou spotřebou. Dosud se uplatňovala korekce +/- 40 % průměrných nákladů na vytápění v domě, nově je zavedena korekce -20 % až +100 %. To znamená, že domácnosti, které na teple ušetří více než 20 % průměrných nákladů na 1 m<sup>2</sup>, zaplatí za vytápění 80 % průměrných nákladů. A v opačném případě domácnosti, které si rády dopřejí

doma teplo a přitopí si, budou nově limitovány až dvojnásobkem průměrných nákladů připadajících na 1 m<sup>2</sup> započitatelné podlahové plochy. ([www.praha-9.eu](http://www.praha-9.eu))

## **4.2 Spolupráce se společností SOFTLINK s. r. o.**

Ve spolupráci se společností SOFTLINK s. r. o. jsem více pronikla do podstaty měření a čidel. Tato firma totiž, jako jedna z mála, vyrábí indikátory, které se instalují na zeď a ne na radiátor, jak jsem popsala výše. Rozdíl mezi měřením na radiátorech a v prostoru není ani tak v těch čidlech jako spíš v metodě, jak se teplo počítá.

Co se týče čidel, společnost používá elektronické teploměry s teploměrným čipem, který měří v rozsahu -30 až 70 °C s přesností a  $\pm 0,5$  °C a rozlišením 0,1 °C. Uvnitř je baterka, která vydrží při četnosti zpráv 3x za hodinu minimálně 5 let.

Co se týče metod použití, je to složitější. Na radiátorech se měří množství dodaného tepla do místnosti. Vychází to z principu, že do místnosti se dodá tím víc tepla, čím:

a) je radiátor teplejší než vzduch (takže se měří rozdíl teplot mezi povrchem radiátoru a teplotou vzduchu);

b) je radiátor větší, lepší, dokonalejší (vyjádřeno vyzařovací konstantou radiátoru).

Tím se získá množství dodaného tepla do místnosti.

Teplo ale z místnosti stále někam uniká, z každého bytu jinak, a uživatel často za to ani nemůže. Máme třeba dva byty, úplně stejné, koupené za stejnou cenu (nebo se stejným nájemným), každý má ale jiné tepelné ztráty (jeden je v přízemí nad garážemi, druhý ve třetím patře). Aby se v obou udržela stejná teplota, musí se do toho spodního dodávat mnohem víc tepla. Takže, když to změříme na radiátorech a nekompenzujeme, platil by ten spodní byt za topení výrazně více, než ten horní. A jak by k tomu přišel, když ho ten byt stál stejně nebo platí stejný nájem. Proto se to při měření na radiátorech kompenzuje různými koeficienty.

Společnost SOFTLINK měří denostupňovou metodou, kde je v podstatě nezajímá, kolik tepla se do bytu dodalo, ale kolik v něm doopravdy zůstalo. Je to princip zpoplatňování na bázi služby, kdy službou je vyhřátý byt, nikoli dodané teplo (to je jen prostředek, ne cíl).

### 4.3 Porovnání výpočtu RTN a DS

Měření na radiátorech		Denostupňová metoda	
<b>Vzorec: <math>PJ = ZJ * Kpt * Kpol * Ksvs * Krad * Kind</math></b>		<b>Vzorec: <math>PJ = ZJ * Sz * H * Kind</math></b>	
<b>PJ</b>	Přepočtené jednotky (=hodnota ze které se počítá spotřební složka nákladů)	<b>PJ</b>	Přepočtené jednotky (=hodnota ze které se počítá spotřební složka nákladů)
<b>ZJ</b>	Změřené jednotky = integrál(Trad-Tmístn.)	<b>ZJ</b>	Změřené jednotky = integrál(Tmístn. - Tvenk.)
<b>Kpt</b>	Koeficient prostupu tepla mezi radiátorem a měřidlem	<b>Sz</b>	Započitatelná plocha místnosti
<b>Kpol</b>	Koeficient zohlednění polohy místnosti v domě	<b>H</b>	Výška místnosti
<b>Ksvs</b>	Koeficient zohlednění pozice místnosti vůči světovým stranám.		
<b>Krad</b>	Tepelný výkon radiátoru (=měrný výkon * rozměr)		
<b>Kind</b>	Individuální koeficient (pro zvláštní účely, běžně se nepoužívá)	<b>Kind</b>	Individuální koeficient (pro zvláštní účely, běžně se nepoužívá)

	ne příliš přesné hodnoty
	problematické hodnoty

- ZJ** Trad - teplota radiátoru není na celém tělese stejná. Je problém určit místo na radiátoru, kde by se teplota měla měřit tak, aby tato teplota reprezentovala průměrnou teplotu povrchu celého tělesa na začátku, uprostřed i na konci topného cyklu (rozložení teplot v průběhu cyklu se dost významně mění)..  
Tmíst - měření teploty vzduchu v místnosti senzorem, který je v těsné blízkosti radiátoru, také není úplně přesné
- Kpt** Koeficient prostupu tepla velmi závisí na správnosti montáže. V reálu je koeficient ovlivněn i tloušťkou nátěru radiátoru a kvalitou (drsnotí) povrchu.  
U atypických radiátorů může být problematické tento koeficient zjistit.
- Kpol** Koeficient polohy by se měl zjistit měřením tepelných ztrát místnosti. Toto měření je však náročné a drahé, takže se koeficient určuje výpočtem, nebo odhadem.  
Tyto výpočty a odhady však nejsou tak přesné, jako měření tepelných ztrát.
- Ksvs** U koeficientu světových stran je úplně stejný problém, jako u Kpol. Navíc, skutečný vliv světových stran je ovlivněn počasím v zimních měsících, které je každý rok jiné.

**Krad** Skutečný vyzařovací výkon radiátoru je ovlivněn okolím radiátoru (zakrytím, umístěním předmětu do blízkosti tělesa, zatažením závěsu apod.)

**Poznámka:** Výše uvedené vzorce a jejich parametry se váží k výpočtu spotřeby tepla pro stanovení spotřební složky vyúčtování.  
Součástí vyúčtování nákladů na otop je vždy i základní složka, která se počítá dle započitatelné podlahové plochy celého bytu.  
S použitím započitatelné podlahové plochy se provádí i případné dopočty náměrů (když nejsou provedeny řádné odečty) a korekce vyúčtování.

#### 4.4 Algoritmus výpočtu denostupňové metody

„Denostupňová metoda“ (známá též jako „gradenová metoda“, nebo „metoda měření tepelné pohody“) se používá zejména pro rozúčtování nákladů na topení mezi jednotlivé byty v bytových domech. Její použití je však vhodné nejen pro bytové domy, ale i pro některé typy nebytových objektů s podobným charakterem konstrukce a provozu (kupříkladu kancelářské budovy). Metoda je nezávislá na způsobu vytápění, lze ji použít jak v budovách s klasickými radiátory, tak i v budovách s jinými topnými systémy (podlahové topení, konvektory, teplý vzduch...). Denostupňová metoda není vhodná pro objekty, kde mají jednotlivé části různou konstrukci, různý účel a nesouměřitelný režim větrání (garáže, sklady, technologické místnosti apod.).

Denostupňová metoda je založena na principu měření teplotního rozdílu mezi teplotou udržovanou v místnosti (bytě) a referenční vnější teplotou. Metoda počítá množství udržovaného tepla v místnosti (bytě) tak, že kontinuálně v čase měří rozdíl vnitřní a vnější teploty a násobí tento rozdíl objemem dané místnosti (bytu).

Stanovení počtu jednotek spotřební složky pro službu vytápění probíhá u denostupňové metody v těchto krocích:

##### a) Měření teploty

Referenční vnější teplota  $T_{ex}$  se měří zvláštním teploměrným čidlem, nainstalovaným ve vhodně určeném bodě vně objektu (domu). Tato teplota je společným údajem pro celý objekt (dům). Zároveň je v systému stanoven záložní zdroj referenční vnější teploty, obvykle je tímto zdrojem externí teploměrné čidlo, namontované za obdobným účelem v jiném geograficky blízkém objektu.

Vnitřních teploty  $T_{int}$  se měří obvykle v obytných místnostech bytu (nebo v jednotlivých kancelářích, či pracovních místnostech nebytových domů). Teploměrná čidla systému CEM jsou nainstalována pokud možno v blízkosti stropu místnosti dál od okna tak, aby čidlo bylo v oblasti stabilní teploty, mimo oblast proudění při topení a větrání. Tím je do značné míry eliminován vliv krátkodobého větrání na indikovanou teplotu. V místnostech s extrémně odlišným rozložením teplot (kupříkladu nad nevytápěnými garážemi, nebo pod špatně izolovanou střechou) mohou být údaje teploměrů korigovány na základě referenčního měření.

b) Integrace rozdílové teploty v čase

Rozdíl teplot  $\Delta T = T_{int} - T_{ex}$  je pro každou místnost integrován v čase v minimálních intervalech, daných četností odečtu (cca 20 - 60 minut). Výsledkem je počet naměřených denostupňů (DS) za den:

24:00

$$DS = \sum DS_i \text{ kde: } DS_i = (T_{int} - T_{ex}) \cdot (t_2 - t_1) \quad (4.4.1)$$

00:00

kde  $t_1, t_2$  jsou časy dvou po sobě následujících odečtů

c) Přepočtení naměřených denostupňů (DS) na objem místnosti

Naměřená integrovaná rozdílová teplota místnosti se přepočte na objem dané místnosti tak, že naměřený údaj DS se vynásobí objemem místnosti. Výsledkem je počet přepočtených denostupňů (PDS) za den:

$$PDS = DS \cdot S \cdot h \quad (4.4.2)$$

kde  $S, h$  jsou vytápěná plocha a výška dané místnosti

Je-li to potřebné, údaj PDS místnosti se může upravit pomocí korekčních koeficientů  $S_1, S_2$  a  $S_3$  (koeficient užívání, koeficient polohy a koeficient individuálních úprav) dle pravidel, daných majitelem budovy.

d) Sumarizace přepočtených denostupňů jednotlivých místností na celý byt

Údaje přepočtených denostupňů (PDS) jednotlivých místností se sečtou. Provede se korekce součtu na celkovou podlahovou plochu bytu, a to metodou váženého průměru. Výsledkem je počet přepočtených denostupňů bytu ( $PDS_b$ ) za den:

$$PDS_b = (PDS_1 + PDS_2 + \dots + PDS_n) \cdot S_b / (S_1 + S_2 + \dots + S_n) \quad (4.4.3)$$

kde:  $PDS_1, PDS_2, PDS_n$  jsou PDS měřených místností  $S_1, S_2, S_n$  jsou vytápěné plochy měřených místností;  $S_b$  je celková vytápěná podlahová plocha bytu

Výsledný počet přepočtených denostupňů bytu (místnosti, sekce, oddělení...) se používá jako kritérium (klíč) pro určení podílu uživatele daného prostoru na celkových nákladech na vytápění.

Výše popsané výpočty se v systému CEM provádí na denní bázi, a to vždy po ukončení dne (po 24:00 hodině). Výpočet denostupňů v daném objektu se

provede pouze v tom případě, pokud byl daný den v systému evidován jako „topný den“. Konkrétní den je v systému evidován jako „topný den“ buďto automaticky, na základě nastavených technických kritérií (analýzou údajů vhodných měřičů nebo čidel), nebo administrativně, zásahem obsluhy.

Údaje o změřených teplotách v jednotlivých místnostech a o vnější teplotě v blízkosti objektu, které se používají jako vstupní údaje pro výpočet množství spotřebovaných jednotek služby vytápění, jsou uživatelům systému CEM k dispozici vždy okamžitě po odečtení.

Údaje o počtu naměřených přepočtených denostupňů jednotlivých místností i vyšších celků (bytů, sekcí, oddělení...) jsou uživatelům systému CEM k dispozici vždy za celý předchozí kalendářní den, bez možnosti zobrazení v podrobnějším režimu „jednotlivých odečtů“. (SOFTLINK s. r. o.)

## **4.5 Dotazník a jeho vyhodnocení**

V této části mé bakalářské práce se budu věnovat dotazníkům, které jsem pokládala majitelům bytů (a mým sousedům) v bytovém družstvu. Tento dotazník je umístěn v Příloze č. 1. Výsledky mého dotazníkového šetření jsou k vidění taktéž v přílohách. Cílem tohoto výzkumu bylo zjistit, jak lidé přemýšlí nad tím, co dělají pro úsporu za tepelné náklady, jak při tom manipulují se svými radiátory a zda jsou ochotni si za modernější a šetřící pomůcky (myšleno termostatické hlavice) připlatit.

Podle dotazníků, které jsem požádala, aby vyplnili pro mou potřebu majitelé bytových jednotek v bytovém družstvu o 12 jednotkách o velikostech 2+1, jsem dospěla k zajímavým výsledkům. Jelikož majitele bytových jednotek znám osobně, je pro mě daleko jednodušší hodnotit výsledky průzkumu. Otázky byly postaveny tak, aby se na ně dalo odpovědět pouze „ano“ a „ne“ (až na jednu, u které jsem se ptala na skutečnou výši ročního vyúčtování za teplo), aby bylo hodnocení jednodušší. Otázky jsou číslovány tak, že při odpovědi ano je v tabulce číslo „1“, při záporné odpovědi ne je v tabulce číslo „0“. Po součtu všech hodnocených otázek jsem výsledkem dostala kladné číslo. Čím větší tohle číslo je, tím více to vypovídá o tom, že majitel bytu přemýšlí o úspoře na tepelné náklady.

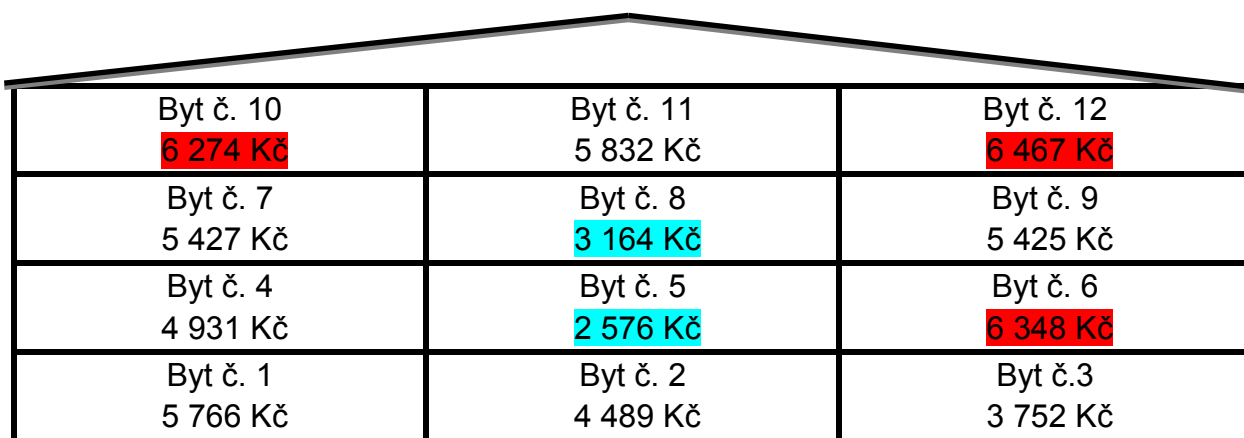
Konkrétně byty číslo 5 a 8 mají celkové body úplně nejmenší, je to dáno tím, že majitelé těchto bytů se zde téměř nezdržují. Můžeme to vidět i na celkovém ročním vyúčtování, které mají tyto byty opravdu nejmenší.



Oproti tomu byty číslo 6, 10 a 12 mají roční vyúčtování za teplo největší. Jednak je to dáno tím, že byty číslo 10 a 12 jsou vrchní a krajní, tudíž musí topit daleko více než ostatní byty. A také je to dáno i tím, že v bytech číslo 6 a 10 jsou velmi malé děti, tím pádem je potřeba, aby bylo v místnostech teplo a majitelé tedy na úspornost příliš nehledí.

Do následující tabulky (tabulka 4.5.1) jsem vynesla hodnoty, které byly odpověďmi na mou poslední otázku v dotazníku, a tou byla žádost o částku ročního vyúčtování za otop. Záměrně jsem částky umístila do tabulky tak, aby tvořili pomyslný dům, ve kterém je tázané bytové družstvo. Hodnoty v prvním řádku tudíž tvoří nejvyšší patro domu, oproti hodnotám v posledním řádku, kterými jsou přízemní byty.

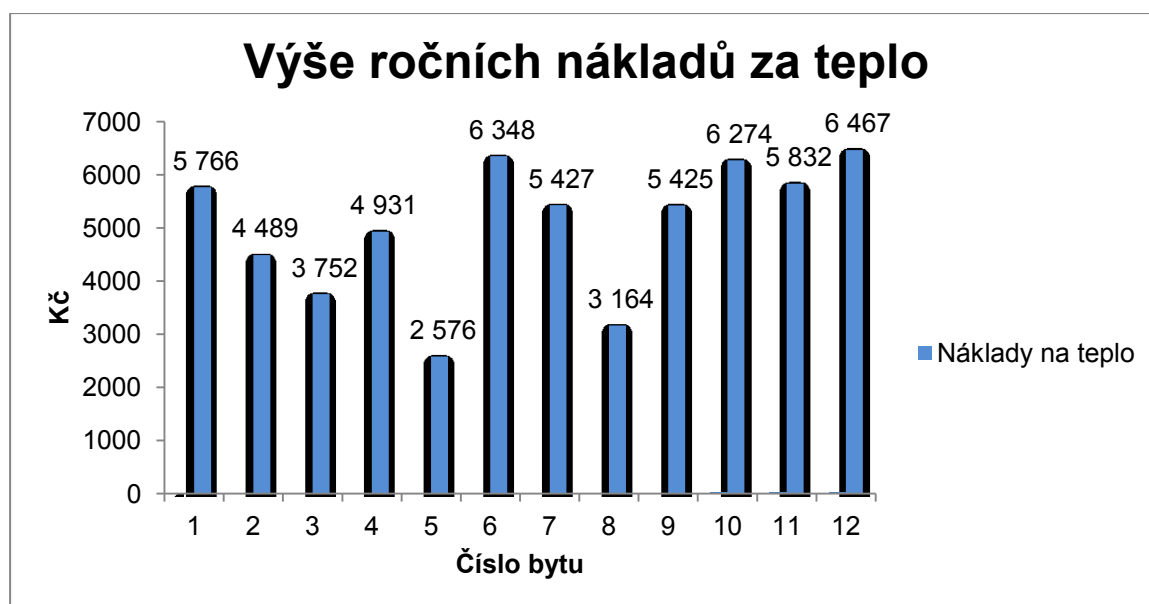
Barevně vyznačeny jsou opačné extrémy vytápění. Modře podbarvené čísla patří bytům, které mají náklady za otop menší než 3 500 Kč a jsou tudíž nejchladnějšími z celého domu. Oproti hodnotám v červeném podbarvení, kde vidíme náklady vyšší než 6 000 Kč a tím pádem můžeme usoudit, že jsou nejvyhřívavějšími byty.



Byt č. 10 6 274 Kč	Byt č. 11 5 832 Kč	Byt č. 12 6 467 Kč
Byt č. 7 5 427 Kč	Byt č. 8 3 164 Kč	Byt č. 9 5 425 Kč
Byt č. 4 4 931 Kč	Byt č. 5 2 576 Kč	Byt č. 6 6 348 Kč
Byt č. 1 5 766 Kč	Byt č. 2 4 489 Kč	Byt č. 3 3 752 Kč

Tab. 4.5.1 Bytové jednotky a jejich roční náklady za otop  
Zdroj: vlastní zpracování

V tomto grafu (graf 4.5.1) jsou vyneseny hodnoty ze stejné otázky, jen se na vše můžeme podívat opět jinak.



Graf 4.5.1 Výše ročních nákladů za teplo  
Zdroj: vlastní zpracování

Odpověď, u které se shodli všichni nájemníci bytu, byla na otázku číslo 10, ve které jsem se ptala, zda si lidé myslí, že se změní chování lidí po nainstalování indikátorů tepla. Všichni souhlasili, což mě vůbec nepřekvapilo, lidé opravdu přemýšlí nad tím, kolik za teplo utratí peněz a dávají si poté pozor na to, aby s radiátory manipulovali tak, aby to pro ně znamenalo úsporu. S tímto souvisí i otázka číslo 5, která se týkala instalace termostatických hlavice. Tyto hlavice jsou dnes vymyšlené opravdu velmi chytře, dají se u nich například nastavit teploty v závislosti na denní době a automaticky vypínají topení, když otevřeme okno. Mým sousedům se tato možnost velmi líbila a někteří z nich vážně uvažují o koupi. Pokud se o to člověk příliš nezajímá, nemá moc možností, kde se tyto informace dozvědět, a tak byli za mé tipy opravdu rádi.

## 5 Závěr

V závěru práce bych ráda shrnula, k jakým cílům jsem dospěla a zda jsem naplnila má očekávání. Především bych ale ráda poděkovala společnosti SOFTLINK s. r. o. a společnosti iTEEN.CZ s. r. o. za to, jak byly velmi ochotné se mnou spolupracovat a za všechny materiály, které mi poskytly. Pracovat na tomto tématu mě velmi bavilo a vím, že by se na něm dalo zapracovat ještě daleko více a proniknout mu do hloubky. Jelikož ale bakalářská práce nemá až tak velký rozsah, věřím, že mi bude umožněno úvahy a průzkumy více rozvinout v diplomové práci.

Jsem taktéž ráda, že i bytové družstvo, ve které bydlím, svolilo ke zveřejnění údajů a všichni majitelé bytových jednotek se mnou spolupracovali. Došla jsem díky nim k zajímavým výsledkům týkající se vytápění jednotlivých bytů a následně to mohla porovnat jako celek. Mí sousedé jsou každý opravdu jiní a jinak přemýšlí o manipulaci s radiátory i úspoře za náklady za otop. Jak už je v práci zmíněno, někteří jsou šetřiví a snaží se být úsporní, před odchodem do práce vypínají svá topení či některé místnosti nevytápějí vůbec. Jiní zase nic neřeší, pokud jim je teplo, klidně si otevrou okno a nechají radiátor zapnutý, nepřemýšlí nad tím, že jim teplo utíká pryč. Ale tohle platí úplně ve všech oblastech života.

V mé práci jsem se dostala k výpočtům a metodám měření tepla, které byly pro mě před psaním práce jen velkou neznámou. Jsem ráda, že už jim rozumím daleko více a je pro mě vše představitelnější.

Jak bych to nakonec shrnula? Byla bych velmi ráda, kdybychom začali přemýšlet nad tím, co děláme a netopili zbytečně více, než je nutné. Pokud nejsme natolik zodpovědní, abychom si manipulaci s radiátory ohlíželi sami, jsou nám již k dispozici nové moderní programovatelné termostatické hlavice, které nám s tímto mohou pomoci. Mí sousedé již tuto novinku mým prostřednictvím mohli poznat a doufám, že bude brzy součástí nejen jejich bytů, ale všech bytů a místností a tato starost již bude jen starostí chytrého elektronického přístroje.

# Seznam použité literatury

## Odborné knihy

- (1) DUREC, Martin a Marta NEPLECHOVÁ. *Účetní a daňová problematika bytových družstev a společenství vlastníků od A do Z*. Olomouc: ANAG, 2014. 360 s. ISBN 978-80-7263-899-4.

Publikace obsahuje nejen teoretické informace, ale také praktické příklady účtování bytových družstev a společenství vlastníků, sestavení účetní závěrky i pomáhá objasnit daňové a odvodové povinnosti těchto právnických osob.

- (2) DVOŘÁK, Tomáš. *Bytové družstvo: převody družstevních bytů a další aktuální otázky*. V Praze: C.H. Beck, 2009, xxiii, 342 s. Beckova edice právní instituty. ISBN 978-80-7400-127-7.

V knize je velká pozornost věnována problematice družstevní komplexní bytové výstavby a také převodům družstevních bytů a družstevních nebytových prostorů do vlastnictví členů těchto bytových družstev.

- (3) HARÁKOVÁ, Lenka. *Bytová družstva: zvláštnosti při uplatňování daně z příjmů právnických osob a daně z přidané hodnoty v bytových družstvech*. Praha: Linde, 2009, 97 s. ISBN 978-80-86131-86-3.

Publikace se zabývá zvláštnostmi uplatňování daně z příjmů právnických osob, které vyplývají z osvobození nájemného z bytů a garáží, dále rozděluje náklady na daňově uznatelné a neuznatelné a také se věnuje specifikům uplatňování DPH.

- (4) KŘEČEK, Stanislav. *Nájemní a družstevní bydlení podle nového občanského zákoníku a zákona o obchodních korporacích*. Praha: Leges, 2014, 272 s. Praktik (Leges). ISBN 978-80-87576-99-1.

Tato kniha již obsahuje změny po novele občanského zákoníku, v první části se věnuje nájmu obecně, v druhé části rozebírá bydlení manželů (v průběhu trvání i po zániku) a v poslední části se zabývá družstevním bydlením.

- (5) VYŠTEJNOVÁ, Alena. *Účetnictví bytových družstev*. Praha: Linde, 2009, 144 s. Praktické ekonomické příručky. ISBN 978-80-7201-790-4.

Publikace ukazuje účetní příklady problematiky účtování bytových družstev, dále také příklady související s účetní závěrkou a dokumentuje i převody bytů do osobního vlastnictví.

## **Elektronické dokumenty a ostatní**

- (6) DOUBRAVA, Roman. *Termoventily: budete platit pokuty?* [online]. [cit. 2016-02-12]. Dostupné z: <http://zpravy.aktualne.cz/finance/termoventily-budete-platit-pokuty/r~i:article:507106/>
- (7) NOVÁ, Magdalena. *Straší vás povinnými měřiči tepla od 1. 1. 2015? Všechno je to jinak* [online]. [cit. 2016-04-20]. Dostupné z: [http://bydleni.idnes.cz/levne-topeni-meraky-04h-/uspory-energii.aspx?c=A140930\\_133625\\_dum\\_osobnosti\\_web](http://bydleni.idnes.cz/levne-topeni-meraky-04h-/uspory-energii.aspx?c=A140930_133625_dum_osobnosti_web)
- (8) MATZ, Václav. *Programovatelné termostatické hlavice* [online]. [cit. 2016-02-12]. Dostupné z: <http://vytapieni.tzb-info.cz/mereni-a-regulace/6000-programovatelne-termostaticke-hlavice>
- (9) *1. výzva pro bytové domy - obecné informace* [online]. [cit. 2016-02-12]. Dostupné z: <http://www.novazelenausporam.cz/zadatele-o-dotaci/bytove-domy/1-vyzva-bytove-domy/>
- (10) *Pravidla pro rozúčtování tepla a teplé vody se od ledna 2016 změní* [online]. [cit. 2016-04-20]. Dostupné z: <https://www.praha-9.eu/2015/10/pravidla-pro-rozuctovani-tepla-a-teple-vody-se-od-ledna-2016-zmeni/>
- (11) *Rozdíly u zatepleného a nezatepleného domu pomocí termokamery* [online]. [cit. 2016-04-20]. Dostupné z: <http://www.novinky.cz/domaci/391168-rozdily-u-zatepleneho-a-nezatepleneho-domu-pomoci-termokamery.html>
- (12) Interní materiály společnosti SOFTLINK s. r. o.
- (13) Interní materiály společnosti iTEEN.CZ s. r. o.

## Seznam zkratek

CEM	technická platforma CEM společnosti SOFTLINK
DKBV	družstevní komplexní bytová výstavba
DS	denostupňová metoda
DZOI	dlouhodobá záloha na opravy a investice
MMR	Ministerstvo pro místní rozvoj
NOZ	Nový občanský zákoník
PDS	přepočtené denostupně
RTN	měření na radiátorech
SVJ	společenství vlastníků jednotek
ZOK	zákon o obchodních korporacích

## Prohlášení o využití výsledků bakalářské práce

Prohlašuji, že

- jsem byla seznámena s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo; - beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3);
- souhlasím s tím, že bakalářská práce bude v elektronické podobě archivována v Ústřední knihovně VŠB-TUO a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že bibliografické údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO;
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- bylo sjednáno, že užít své dílo, bakalářskou práci, nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 6.5.2016



Nikola Trebichalská

## **Seznam příloh**

Příloha č. 1	Dotazník
Příloha č. 2	Výsledky dotazníků